



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09163443 A**(43) Date of publication of application: **20.06.97**

(51) Int. Cl.

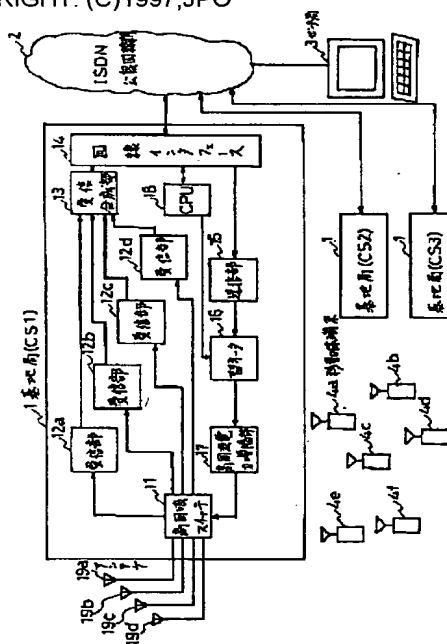
**H04Q 7/36**(21) Application number: **07325603**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **14.12.95**(72) Inventor: **NAKAYAMA SATORU****(54) MOBILE OBJECT COMMUNICATION SYSTEM****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the efficiency of facilities by eliminating necessity to provide excessive facilities by varying the transmission output of each base station corresponding to the change of traffic quantity.

**SOLUTION:** A center station 3 cyclically collects the traffic amounts of respective base stations from CPU 18 of respective base stations. When the center station 3 finds out any base station such as CS 2, for example, whose traffic exceeds a threshold, from the collected traffic amounts of respective base stations, a transmission output increasing instruction is outputted to a base station CS 1, for example, for which the traffic amount is least among the base stations around this base station CS 2. The CPU 18 of base station CS 1, that receives this instruction, decreases the attenuation level of attenuator 16, expands its service area by increasing the output level of transmission signal and widens the area overlapped with the service area of base station CS 2 and the base station CS 1 takes charges of one part of communication of mobile object terminal in the service area of base station CS

2. Thus, the traffic of base station CS 2 is reduced less than the threshold and the communication of mobile object terminal is smoothly performed at all times.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-163443

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H04Q 7/36

**識別記号**

室内整理番号

FI

H04B 7/26

### 技術表示箇所

105A

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-325603

〈22〉出願日 平成7年(1995)12月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中山 哲

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

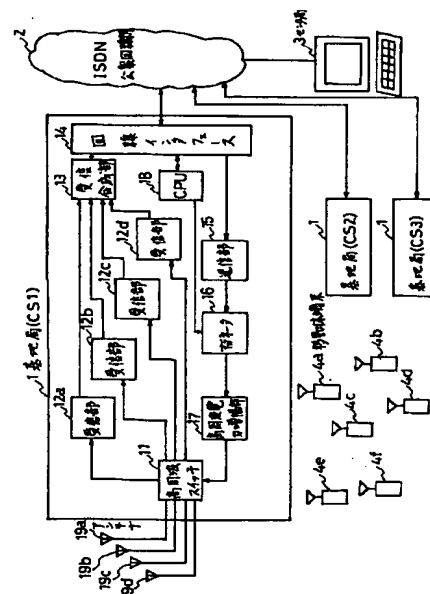
(74)代理人 弁理士 本田 崇

(54)【発明の名称】 移動体通信システム

(57) 【要約】

【課題】 各基地局をトラフィック量の変化に対応してその送信出力を可変とすることにより、過剰な設備を持つ必要をなくして設備効率を向上させること。

【解決手段】 センター局3は各基地局のCPU18から各基地局のトラフィック量をサイクリックに収集する。センター局3は収集した各基地局のトラフィック量からトラフィックが閾値を越えた例えば基地局CS2を見付けると、この基地局の周辺の基地局で最もトラフィック量が小さい例えば基地局CS1にその送信出力増大命令を出す。この命令を受けた基地局CS1のCPU18はアッテネータ16の減衰レベルを減少させて、送信信号の出力レベルを増大させてそのサービスエリアを拡大し、基地局CS2のサービスエリアとの重複領域を広げて、基地局CS2のサービスエリア内の移動体端末の通信の一部を基地局CS1が受け持つことにより、基地局CS2のトラフィックを閾値以下に下げて、移動体端末の通信を常に円滑に行う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 情報の送受信を行う移動体端末と、これら移動体端末相互間或いは、公衆回線網との通信を中継する複数の基地局と、前記公衆回線網に接続されて前記各基地局の制御を行うセンター局とを有する移動体通信システムにおいて、前記各基地局に、送信出力レベルを変化可能な送信出力回路と、

この送信出力回路から出力される送信信号レベルの大きさを前記センター局からの指令により制御する出力制御手段とを具備すると共に、

前記センター局に、前記基地局の出力制御手段に前記公衆回線網を通して送信出力可変指令を出すトラフィック制御手段とを具備したことを特徴とする移動体通信システム。

**【請求項2】** 前記基地局の出力制御手段は前記センター局の前記トラフィック制御手段から出力される送信出力可能指令を受ける毎に予め決められたレベルずつ送信出力回路から出力される送信出力レベルを変化させることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

**【請求項3】** 前記センター局の前記トラフィック制御手段から出力される送信出力可変指令に出力変化レベル情報を含ませ、前記基地局の出力制御手段は前記出力変化レベル情報に応じたレベルに前記送信出力回路から出力される送信出力レベルを変化させることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

**【請求項4】** 前記各基地局に、自局のサービスエリア内の現在のトラフィック量を測定してこれを前記公衆回線網を通して前記センター局に送信するデータ通報手段を設けると共に、

前記センター局に、各基地局の前記データ通報手段から送信されたトラフィック量を受信して基地局毎に収集するデータ収集手段とを設け、

前記センター局のトラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて前記送信出力可変指令を出すことを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

**【請求項5】** 前記基地局の通報手段は前記センター局の前記データ収集手段からデータの送信要請を受けた時に前記トラフィック量を前記センター局に送信することを特徴とする請求項3記載の移動体通信システム。

**【請求項6】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、トラフィック量が閾値を越えた基地局を探し、該当する基地局が見付かると、この基地局の周辺基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力増大指令を出すことを特徴とする請求項4記載の移動体通信システム。

**【請求項7】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記周辺基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探し、該当の基地局に前記送信出力増大指令を出すことを特徴とする請求項6記載の移動体通信システム。

て、前記周辺基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探し、該当の基地局に前記送信出力増大指令を出すことを特徴とする請求項6記載の移動体通信システム。

**【請求項8】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記周辺基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探し、該当の基地局に前記送信出力増大指令を出し、それでも当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量が閾値以下にならない場合は前記周辺基地局の中で2番目にトラフィック量が小さい基地局に前記送信増大指令を出し、以降、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量が閾値以下になるまで、前記周辺基地局の中でトラフィック量が小さい順番に前記送信出力増大指令をこれら基地局に順次出すことを特徴とする請求項6記載の移動体通信システム。

**【請求項9】** 前記トラフィック制御手段は前記送信出力増大指令を出している基地局の送信出力が最大になると、次の基地局に前記送信出力増大指令を出すことを特徴とする請求項8記載の移動体通信システム。

**【請求項10】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量の大きさを求め、この大きさによって送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出すことを特徴とする請求項6乃至9いずれかに記載の移動体通信システム。

**【請求項11】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量の平均を求め、この平均が所定値以下になると、送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出すことを特徴とする請求項6乃至9いずれかに記載の移動体通信システム。

**【請求項12】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量を求め、これらトラフィック量に各種統計処理を施して得た結果によって送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出すことを特徴とする請求項6乃至9いずれかに記載の移動体通信システム。

**【請求項13】** 前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記送信出力を増大させた基地局の中で最もトラ

フィック量が小さい基地局に前記送信出力減少指令を出し、それでも前記トラフィック量の平均が所定値以下にならない場合は前記送信出力を増大させた基地局の中で2番目にトラフィック量が小さい基地局に前記送信出力減少指令を出し、以降、前記トラフィック量の平均が所定値以下になるまで、前記送信出力を増大させた基地局の中でトラフィック量が小さい順番に前記送信出力減少指令をこれら基地局に順次出すことを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

【請求項14】 前記トラフィック制御手段は前記送信出力減少指令を出している基地局の送信出力が最小になると、次の基地局に前記送信出力減少指令を出すことを特徴とする請求項13記載の移動体通信システム。

【請求項15】 前記基地局に、複数の受信系と、これら受信系による受信信号を合成する受信合成部とを備え、

この受信合成部の合成受信信号を最終的な受信信号とすることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

【請求項16】 前記各受信系は、アンテナと受信部とから成り、

1つの受信系のアンテナを送信用のアンテナと兼用することを特徴とする請求項15記載の移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は携帯電話機等の移動体端末の通信を基地局を介して行う移動体通信システムに係わり、特に基地局の送信出力を可変する構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から移動体通信システムにおいては、各基地局CS1～CS7のサービスエリアSの大きさは、例えば図12のように固定されている。従って、トラフィック量が多いことが想定されるサービスエリアSにおいては、想定される程度のトラフィック量に対応できる様に無線回線の数を増やすが、基地局を密に配置することにより対応していた。

【0003】 しかしながら、トラフィック量は場所によって変化すると共に時々刻々変化するため、トラフィック量がどの様に変化するかを予め予想することが困難である。従って、トラフィック量が急激に変化すると、通話に割り当てるべき空きの無線チャネルがなくなり、通話ができなくなることがあった。従って、基地局の設置場所や数等を前記トラフィック量がかなり大きくなっても対応できるように余裕を持って設定しなければならないため、設置や運用費がかさみ、特にトラフィック量が小さい時には設備が過剰になって、設備効率が悪化するため、効率のよい通信システムを構築することが難しかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の移動体通信システムでは、時々刻々変化するトラフィック量に対応するため、基地局の設置場所や数等を前記トラフィック量がかなり大きくなっても対応できるように余裕を持って設定しなければならないため、設置や運用費がかさみ、特にトラフィック量が小さい時には設備が過剰になって設備効率が悪化するため、効率のよい通信システムを構築することが難しかった。

【0005】 そこで本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、急激なトラフィック量の変化に対応できるようにし、かつ過剰な設備を持つ必要をなくして設備効率を向上させることができる移動体通信システムを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、情報の送受信を行う移動体端末と、これら移動体端末相互間或いは、公衆回線網との通信を中継する複数の基地局と、前記公衆回線網に接続されて前記各基地局の制御を行うセンター局とを有する移動体通信システムにおいて、前記各基地局に、送信出力レベルを変化可能な送信出力回路と、この送信出力回路から出力される送信信号レベルの大きさを前記センター局からの指令により制御する出力制御手段とを具備すると共に、前記センター局に、前記基地局の出力制御手段に前記公衆回線網を通して送信出力可変指令を出すトラフィック制御手段とを具備した構成を備えている。

【0007】 請求項2の発明は、前記基地局の出力制御手段は前記センター局の前記トラフィック制御手段から出力される送信出力可能指令を受ける毎に予め決められたレベルずつ送信出力回路から出力される送信出力レベルを変化させる構成を備えている。

【0008】 請求項3の発明は、前記センター局の前記トラフィック制御手段から出力される送信出力可変指令に出力可変レベル情報を含ませ、前記基地局の出力制御手段は前記出力可変レベル情報に応じたレベルに前記送信出力回路から出力される送信出力レベルを変化させる構成を備えている。

【0009】 請求項4の発明は、前記各基地局に、自局のサービスエリア内の現在のトラフィック量を測定してこれを前記公衆回線網を通して前記センター局に送信するデータ通報手段を設けると共に、前記センター局に、各基地局の前記データ通報手段から送信されたトラフィック量を受信して基地局毎に収集するデータ収集手段とを設け、前記センター局のトラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて前記送信出力可変指令を出す構成を備えている。

【0010】 請求項5の発明は、前記基地局の通報手段は前記センター局の前記データ収集手段からデータの送

10

20

30

40

50

信要請を受けた時に前記トラフィック量を前記センター局に送信する構成を備えている。

【0011】請求項6の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、トラフィック量が閾値を越えた基地局を探し、該当する基地局が見付かると、この基地局の周辺基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力増大指令を出す構成を備えている。

【0012】請求項7の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記周辺基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探し、該当の基地局に前記送信出力増大指令を出す構成を備えている。

【0013】請求項8の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記周辺基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探し、該当の基地局に前記送信出力増大指令を出し、それでも当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量が閾値以下にならない場合は前記周辺基地局の中で2番目にトラフィック量が小さい基地局に前記送信増大指令を出し、以降、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量が閾値以下になるまで、前記周辺基地局の中でトラフィック量が小さい順番に前記送信出力増大指令をこれら基地局に順次出す構成を備えている。

【0014】請求項9の発明は、前記トラフィック制御手段は前記送信出力増大指令を出している基地局の送信出力が最大になると、次の基地局に前記送信出力増大指令を出す構成を備えている。

【0015】請求項10の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量の大きさを求め、この大きさによって送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出す構成を備えている。

【0016】請求項11の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量の平均を求め、この平均が所定値以下になると、送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出す構成を備えている。

【0017】請求項12の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、当初トラフィック量が閾値を越えた前記基地局のトラフィック量及び送信出力を増大させた基地局のトラフィック量を求め、これらトラフィッ

ク量に各種統計処理を施して得た結果によって送信出力を増大させた基地局に前記送信出力可変指令の一種である前記送信出力減少指令を出す構成を備えている。

【0018】請求項13の発明は、前記トラフィック制御手段は前記データ収集手段が収集した基地局毎のトラフィック量に基づいて、前記送信出力を増大させた基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局に前記送信出力減少指令を出し、それでも前記トラフィック量の平均が所定値以下にならない場合は前記送信出力を増大させた基地局の中で2番目にトラフィック量が小さい基地局に前記送信出力減少指令を出し、以降、前記トラフィック量の平均が所定値以下になるまで、前記送信出力を増大させた基地局の中でトラフィック量が小さい順番に前記送信出力減少指令をこれら基地局に順次出す構成を備えている。

【0019】請求項14の発明は、前記トラフィック制御手段は前記送信出力減少指令を出している基地局の送信出力が最小になると、次の基地局に前記送信出力減少指令を出す構成を備えている。

【0020】請求項15の発明は、前記基地局に、複数の受信系と、これら受信系による受信信号を合成する受信合成部とを備え、この受信合成部の合成受信信号を最終的な受信信号とする構成を備えている。

【0021】請求項16の発明は、前記各受信系は、アンテナと受信部とから成り、1つの受信系のアンテナを送信用のアンテナと兼用する構成を備えている。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の移動体通信システムの一実施の形態の構成を示したもので、本発明を簡易型携帯電話システム（PHS）に適用した場合（CS1, SC2, CS3…）のブロック図である。1はISDN公衆回線網2に接続され、当該基地局のエリア内に存在する移動端末4a～4fとの間で無線回線の設定を行って通信を行う基地局、2はISDN公衆回線網、3はISDN公衆回線網2に接続され、基地局1の送信出力や各種動作の制御や設定を含む当該移動体通信システムの各制御を行うセンター局で、例えばワークステーションとこのワークステーションをISDN公衆回線網2に接続する通信インタフェース部から成っている。4a～4fは携帯電話機などの移動体端末である。尚、基地局CS2、CS3は基地局CS1と同一構成を有している。

【0023】ここで、基地局1は、移動局からの送信信号をスペースダイバーシチ方式により確実に受信できるようにするため、それぞれ所定の間隔をもたせて設置されるアンテナ19a～19d、アンテナ19a～19dで受信した信号を受信部12a～12d側、又は送信用高周波電力増幅部17から入力される信号をアンテナ19a～19dのいずれかに切り替える高周波スイッチ部

10

20

30

40

50

11、それぞれのアンテナ19a~19dで捕捉された移動体端末4a~4fからの送信信号を受信する受信部12a~12d、受信部12a~12dの受信信号を合成する受信合成部13、ISDN公衆回線網2と本基地局を接続する回線インタフェース部14、回線インタフェース部14からの信号で変調された搬送高周波信号を出力する送信部15、送信部15から出力される搬送高周波信号のレベルを調整するアッテネータ16、アッテネータ16から入力される搬送高周波信号を電力増幅する高周波電力増幅部17、アッテネータ16の減衰レベルを調整したり、或いは本基地局のトラフィック量を把握してセンター局に知らせる等の処理の他基地局全体の各制御を行うCPU18を有している。

【0024】図2は上記した基地局の詳細構成例を示したブロック図である。受信部12a~12dは携帯電話機からの送信信号を受信する受信回路121と、この受信回路121の受信信号を復調する復調回路122を有している。また、受信合成部13と回線インタフェース14との間にはTDMAデコード部20が設けられ、受信合成部13で合成されたTDMA方式により時分割多重されている復調信号を各スロット毎の信号を分離してから回線インタフェース部14を介してISDN公衆回線網2に出力する。更に、回線インタフェース部14と送信部15との間にはTDMAエンコード部21が設けられ、回線インタフェース部14から入力された複数の信号を時分割多重してTDMA符号化して、送信部15に出力している。送信部15はTDMA符号化された信号を変調する変調回路151と、この変調回路151で変調された変調信号を送信信号とする送信回路152を有している。

【0025】図3は図1に示したセンター局3の詳細構成例を示したブロック図である。31は本センター局を制御すると共に基地局の送信出力を制御する等の各種処理を行うCPU、32はCPU31が動作する上で必要な各種データを格納するRAM、33はCPU31を制御するプログラム等を格納するROM、34はオペレータにより各種指令等がキー入力されるキーボード、35は各情報を表示するCRT、36はISDN公衆回線網2に対して各種情報の送受信を行う通信インタフェースである。尚、CPU31、RAM32、ROM33、キーボード34、CRT35等は例えばワークステーション等の一部であっても良い。

【0026】図4は図1及び図2に示した構成を有する各基地局の配置と各基地局が受け持つ通常時のサービスエリアSの範囲を示した図である。この例では、7個の基地局CS1~CS7が図のように六角形の頂点と、その中心点に配置されている。また、基地局CS1~CS7のサービスエリアSはそれぞれの基地局を中心に円形状に広がっており、それぞれのサービスエリアSの一部が重なるように配置されている。これら7個のサービス

エリアSの中の移動端末は、現在の場所がサービスエリアとなっている基地局との間で無線回線を設定して通話が行えるようになっている。

【0027】次に本実施の形態の動作について説明する。センター局3は各基地局(CS1、CS2、CS3...)のトラフィック量を把握するため、サイクリックに図5に示すようなフローチャートに従ったトラフィックデータ収集処理を行う。ここでデータ収集処理の対象となるトラフィック量は、データ収集処理時に使用している回線数のデータでもよく、また前回のデータ収集時に降に回線が使用されるので時間を積算したものでもよい。即ち、センター局3のCPU31はステップ501にて該当の基地局にトラフィックデータの送信指令をISDN公衆回線網2を介して送出する。この指令を受けて、該当の基地局のCPU18が自局の現在のトラフィック量を回線インタフェース部14からISDN公衆回線網2を介してセンター局3に送る。但し、センター局3と基地局間のトラフィックデータの送受の手順には各種方式があり、センター局からは送信指令を行わず、各基地局が所定時間毎に自動的にトラフィックデータを送信するようにしてもよい。

【0028】これにより、センター局3のCPU31はステップ502にて前記基地局から送られてきたトラフィック量を受信し、得られたトラフィック量をRAM32に設定してある図6に示すような管理表に記憶する。その後、CPU31はステップ504にて、全ての基地局CS1~CS7からトラフィック量を収集したか判断し、収集していない場合はステップ501に戻って、次の基地局に対して上記処理を行い、全ての基地局CS1~CS7からトラフィック量を収集した場合は処理を終了する。

【0029】図6は上記したようにセンター局3で収集された基地局CS1~CS7のトラフィック量を収集したデータ表で、各基地CS1~CS7毎の現在のトラフィック量が一覧記憶されている。このトラフィック量はセンター局3が図5に示した処理を行う毎に更新されることになる。

【0030】ところで、移動体通信システムを構成する各基地局CS1~CS7の送信出力が通常状態の時、各基地局CS1~CS7のサービスエリアSは図4に示したようになる。しかし、図10に示すように前記移動体通信システムの高トラフィックの場所Hは時々刻々変化して移動するが、その際にある基地局のトラフィック量が増大し、その基地局のサービスエリアでの電話が掛かりにくくなることがある。本例はこのような事態を事前に回避するために、センター局3によってトラフィック量が増大した基地局のトラフィック量を軽減して移動体通信が常に円滑に行われるようにするため、周辺基地局の送信出力増大処理が行われるが、以下この処理について図7のフローチャートに従って説明する。

【0031】センター局3のCPU31はステップ701にてトラフィック量が閾値を越えた基地局があるかどうかを図6に示したデータ表をサーチし、該当の基地局があった場合はステップ702に進む。CPU31はステップ702にて閾値を越えた基地局の周辺の基地局で最もトラフィック量が小さい基地局を前記データ表から探し、この基地局の送信出力を増大することに決めた後、この基地局にステップ703にてISDN公衆回線網2を介して送信出力増大指令を出す。

【0032】ここで、閾値を越えた基地局が図8の基地局CS1であり、その周辺の基地局で最もトラフィック量が小さい基地局が図8の基地局CS3であった場合、センター局3は基地局CS3に上記した送信出力増大指令を出すことになる。

【0033】前記送信出力増大指令を受けた基地局CS3のCPU18はこの指令を回線インタフェース部14から受けとると、この増大指令中に含まれている増大レベル情報に応じてアッテネータ16の減衰レベルを小さくすることにより、高周波電力増幅部17に入力される搬送高周波信号のレベルを大きくしてアンテナ19dから送信される電波の出力を増大させる。これにより、基地局CS3のサービスエリアSが前記送信出力が増大した分だけ広がり、基地局CS1のサービスエリアSと重複する範囲が広がって、この分、基地局CS1で中継していた通信の一部を基地局CS3が受け持つことができ、その結果として、基地局CS1のトラフィック量を減少させることができる。

【0034】次にCPU31はステップ704にて図6に示したデータ表を再度チェックしてステップ701でサーチしたトラフィック量が閾値を越えた基地局CS1のトラフィック量が前記閾値以下に下がっているかを判定し、下がっている場合は処理を終了し、下がっていない場合ステップ705に進んで、現在送信出力を増大させている基地局CS3の送信出力が最大であるかどうかを判定し、最大でなければ、ステップ703に戻って、この基地局CS3の送信出力を更に増大させる処理を行う。

【0035】ステップ703にて、前記基地局CS3の送信出力が最大であると判定した場合は、ステップ706に進み、既に送信出力の増大を行った基地局CS3以外で、送信出力の増大が可能な基地局があるかどうかを判定し、ある場合はステップ702に戻って、再び図6に示したデータ表をチェックして、残りの送信出力の増大が可能な基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探して、この基地局を次の送信出力増大対象基地局に決定して、ステップ703以下の処理に進む。しかし、ステップ706にて送信出力の増大が可能な基地局がなかった場合は処理を終了する。

【0036】ここで、上記のようにトラフィックが閾値を越えてた基地局がCS1であって、送信出力を増大さ

せた基地局がCS3であった場合で、この基地局CS3の送信出力を最大にした段階で、基地局CS1のトラフィックが閾値以下になった場合、基地局CS1～CS7のサービスエリアSは図8に示した如くなり、基地局CS3のサービスエリアSは基地局CS1の全サービスエリアSと重複し、基地局CS3は基地局CS1のサービスエリアS内のかんりの数の移動体端末の通信の中継を行って、基地局CS1のトラフィック量を減らすことができる。勿論、基地局CS3のトラフィック量は基地局CS1のトラフィック量が減った分、増大することになる。

【0037】次に図1に示した基地局(CS1, CS2, CS3...)の送受信動作について説明する。基地局と移動局間で送受信される信号はTDMA-TDD方式により時間的に4ch分が時分割多重されて、さらに、送信信号と受信信号が時分割多重されている。高周波スイッチ11はCPU18によって送信時には高周波電力増幅部17側に切り替わって、高周波電力増幅部17の出力側と例えばアンテナ19dとを接続し、このアンテナ19dから送信信号が電波として放射される。この時、アッテネータ16の減衰レベルがCPU18により制御されて、送信部15から高周波電力増幅部17に入力される送信信号のレベルが調整されて、高周波電力増幅部17から出力される送信出力が制御され、これらの基地局(CS1, CS2, CS3...)のサービスエリアSの範囲を変化させることができる。但し、アッテネータ16の減衰レベルが最大の時、高周波電力増幅部17から出力される送信電力が通常出力レベルになるように設定してある。

【0038】一方、受信時、高周波スイッチ11はCPU18によって受信部12a, 12b, 12c, 12d側に切り替わって、例えば受信部12aをアンテナ19a、受信部12bをアンテナ19bに、受信部12cをアンテナ19cに、受信部12dをアンテナ19dに接続する。従って、受信部12a, 12b, 12c, 12dはアンテナ19a, 19b, 19c, 19dが捕捉した移動体端末4a～4fから送信された同一の信号を受信し、それを復調した信号を受信合成部13により一つの信号に合成して、回線インタフェース部14に出力される。ここで、上記したアンテナ19a, 19b, 19c, 19dと受信部12a, 12b, 12c, 12dから成る4系統の受信系により、同一の電波を受信して受信信号を受信合成部13で合成することにより、アンテナ19a, 19b, 19c, 19dの指向性や受信信号のS/Nを改善することができ、送信出力を増大させてサービスエリアSを拡大した時に、遠方の移動体端末からの信号を十分な品質で受信でき、サービスエリアSを拡大した時の通信品質を一定の水準以上としている。

【0039】図9は図7に示した周辺基地局の送信出力増大処理を行った結果の各基地局CS1～CS7のサー

ビスエリアSの範囲を示した他の具体例である。この例では、トラフィックが閾値を越えてた基地局CS1であって、この周辺にある基地局CS2～CS7の送信出力をトラフィックの小さい順に最大出力まで増大させて、基地局CS1のサービスエリアSをその周辺にある全ての基地局CS2～CS7のサービスエリアSと重複させて、基地局CS1のトラフィック量を減らしている。

【0040】ここで、上記した送信出力の増大対象になった基地局の動作について図1に戻って説明する。CPU18は回線インタフェース部14を介してセンター局3からの送信出力増大指令を受けると、前記指令に含まれている出力変化レベルに対応する分、アッテネータ16を制御してその減衰レベルを減少させて、送信部15から高周波電力増幅部17に入力される搬送波高周波信号のレベルを増大させて、アンテナ19dから送信する送信信号の出力を増大させる。このような制御はCPU18がセンター局3から送信出力増大指令を受ける度に行われ、最終的にアッテネータ16の減衰レベルがゼロになるまで行われ、この段階で、この基地局の送信出力は最大になる。

【0041】尚、アッテネータ16の減衰レベルが最大の時の送信出力を通常出力と呼び、この場合の各基地局のサービスエリアSが図4に示した状態となる。又、上記と異なり、CPU18はセンター局3から送信出力増大指令を受ける度に、予め決められたレベルずつアッテネータ16の抵抗値を変化させてその減衰レベルを減少させるようにしてもよい。

【0042】次にセンター局3が基地局の送信出力を増大した後、トラフィック量が減少した場合に前記送信出力の増大した基地局の送信出力を通常出力に戻す処理を行わなければならないが、以下この処理について図11のフローチャートに従って説明する。

【0043】センター局3のCPU31はステップ111にて図6に示したデータ表から当初トラフィック量が閾値を越えた基地局（上記具体例ではCS1）と送信出力を増大させた基地局（図8の具体例ではCS3）のトラフィック量の平均値を求め、この平均値が所定値以下になったかどうかを判定し、所定値以下になった場合はステップ112に進む。CPU31はステップ112にて送信出力を増大させた基地局で最もトラフィック量が小さい基地局を前記データ表から探し、この基地局の送信出力を減少することに決めた後、この基地局にステップ113にてISDN公衆回線網2を介して送信出力減少指令を出す。

【0044】前記送信出力減少対象となった基地局のCPU18はこの指令を回線インタフェース部14から受けると、アッテネータ16の減衰レベルを前記指令で指示された変化レベルを大きくすることにより、高周波電力増幅部17に入力される搬送高周波信号のレベルを小さくしてアンテナ19dから送信される電波の出力を

減少させる。

【0045】ここで、当初、トラフィック量が閾値を越えた基地局が図8のCS1であり、送信出力の減少対象基地局が図8のCS3であった場合、センター局3は基地局CS3に上記した送信出力減少指令を出すことになる。これにより、基地局CS3のサービスエリアSが前記送信出力が減少した分だけ狭まり、基地局CS1のサービスエリアと重複する範囲が狭まって、この分、基地局CS3で中継する通信数が減り、その結果として、基地局CS1のトラフィック量が増大する。しかし、この場合は既に基地局CS1とCS2のトラフィック量が減った段階であるため、基地局CS1のトラフィック量が増えても通信が滞る事態にはならない。

【0046】次にCPU31はステップ114にて図6に示したデータ表を再度チェックしてステップ111でサーチした基地局のトラフィック量の平均値が前記所定値以上になっているかを判定し、なっている場合は処理を終了し、なっていない場合はステップ115に進んで、送信出力を減少させている基地局の送信出力が最小（通常出力）であるかどうかを判定し、最小でなければ、ステップ113に戻って、この基地局の送信出力を更に減少させる処理を行う。

【0047】ステップ115にて、前記基地局の送信出力が最小であると判定した場合は、ステップ116に進み、まだ送信出力が増大したままの基地局が他にあるかどうかを判定し、ある場合はステップ112に戻って、再び図6に示したデータ表をチェックして、送信出力の減少が可能な基地局の中で最もトラフィック量が小さい基地局を探して、この基地局を次の送信出力減少対象基地局に決定して、ステップ113以下の処理に進む。しかし、ステップ116にて送信出力の減少が可能な基地局がなかった場合は処理を終了する。

【0048】尚、上記と異なり、CPU18はセンター局3から送信出力減少指令を受ける度に、予め決められたレベルずつアッテネータ16の抵抗値を変化させてその減衰レベルを増大させるようにしてもよい。又、センター局3のCPU31が送信出力の減少処理に入る基準として、図6に示したデータ表から当初トラフィック量が閾値を越えた基地局（上記具体例ではCS1）と送信出力を増大させた基地局（図8の具体例ではCS3）のトラフィック量の大きさを求め、この大きさを拠り所としても良し、或いは当初トラフィック量が閾値を越えた基地局（上記具体例ではCS1）と送信出力を増大させた基地局（図8の具体例ではCS3）のトラフィック量に各種統計処理を施して、その結果を拠り所としても良い。

【0049】ここで、例えば図8に示すように基地局CS2～CS7の送信出力を増大させてサービスエリアSを拡大した例では、基地局CS1のトラフィック量が減少して通常の値に戻るにともない、基地局CS2～CS



7の送信出力が順次通常値に戻り、最終的には図Sに示した通常状態に戻ることになる。

【0050】本実施の形態によれば、トラフィック量の変化、特にトラフィック量が増大した基地局における移動体端末の通信の滞りを防止するため、周辺の基地局の送信出力を増大させて、前記トラフィック量が増大した基地局のサービスエリアSを前記周辺の基地局のサービスエリアSで重複して覆うことにより、前記トラフィック量が増大した基地局のサービスエリアS内の移動体端末の通信の一部を前記周辺の基地局で分担することにより、前記トラフィック量が増大した基地局のトラフィック量を減少させて、移動体端末の通信を常に円滑に行うことができる。

【0051】又、本例はトラフィック量の変化によって、一つの基地局のトラフィック量が増大した場合は周辺の基地局の送信出力を上げてこれら基地局のトラフィック量を増大させて、基地局のトラフィック量を平準化することにより、各基地局の稼働率などを平準化することにより、高トラフィック状態に対応することができるため、過剰な基地局等の設備を持つ必要がないため、設備の設置費や運用費を抑えることができ、効率のよいシステムを構築することができる。

【0052】更に、トラフィック量が減少してくると、速やかに送信出力を増大させた基地局の送信出力を元の通常値に戻してそのサービスエリアSを通常範囲にするため、基地局間の干渉を最小限に押さえることができる。又、本例では、基地局の受信系をアンテナを含めて4系統備えているため、送信出力を増大してサービスエリアSを広げた際に、遠方の移動体端末からの信号をS/N良く高品質で受信できるため、上記のように送信出力を増大してサービスエリアSを広げた基地局を介した通信の品質を良好に保持することができる。なお、以上説明した実施の形態例として各基地局が公衆回線を介して、センター局と接続されている簡易型携帯電話システムを例をとって説明しているが、もちろん各基地局とセンター局が専用線で接続される一般の携帯電話システムに適用できる。

【0053】

【発明の効果】以上記述した如く請求項1乃至3いずれかに記載の移動体通信システムによれば、トラフィック量の変化に対応して各基地局の送信出力を可変として、サービスエリアの範囲を変化させることにより、トラフィック量の増大にダイナミックに対応することができる。

【0054】請求項4又は5記載の移動体通信システムによれば、各基地局のトラフィック量をセンター局に収集することができ、センター局はこの収集データに基づいて各基地局の送信出力を変化させることができる。

【0055】請求項6又は7記載の移動体通信システムによれば、トラフィック量が大きくなった基地局のトラ

フィック量を減少させる制御を行って、常に移動体端末の通信を円滑に行うことができる。

【0056】請求項8又は9記載の移動体通信システムによれば、複数の基地局の送信出力を増大して、トラフィック量が大きくなった基地局のトラフィック量を減少させることにより、移動体端末の通信を常に円滑に行うことができると共に、過剰な設備を持つ必要をなくして設備効率を向上させることができる。

【0057】請求項10乃至14いずれかに記載の移動体通信システムによれば、トラフィック量が減少してくると、速やかに送信出力を増大させた基地局の送信出力を減少させて、基地局間の干渉を最小限に抑えることができる。

【0058】請求項15又は16記載の移動体通信システムによれば、サービスエリアが拡大しても、通信品質を良好に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動体通信システムの一実施の形態の構成を示したブロック図。

【図2】図1に示した基地局の詳細例を示したブロック図。

【図3】図1に示したセンター局の詳細例を示したブロック図。

【図4】図1に示した移動体通信システムの基地局の配置とそのサービスエリアの範囲を示した図。

【図5】図1に示したセンター局の各基地局のトラフィック量を収集する処理を示したフローチャート。

【図6】図3に示したRAM内に設定されてデータ表の一例を示した図。

【図7】図1に示したセンター局による基地局の送信出力の増大処理を示したフローチャート。

【図8】図1に示した移動体通信システムの基地局の一つの送信出力を増大してそのサービスエリアの範囲を拡大した状態を示した図。

【図9】図1に示した移動体通信システムの複数の送信出力を増大してそのサービスエリアの範囲を拡大した状態を示した図。

【図10】図1に示した移動体通信システムの中でトラフィック量の増大部分が移動していく状態を示した図。

【図11】図1に示したセンター局による基地局の送信出力の減少処理を示したフローチャート。

【図12】従来の移動体通信システムの基地局の配置とそのサービスエリアの範囲を示した図。

【符号の説明】

1 (CS1~CS7) …基地局

2…ISDN公衆回線網

3…センター局

11…高周波スイッチ

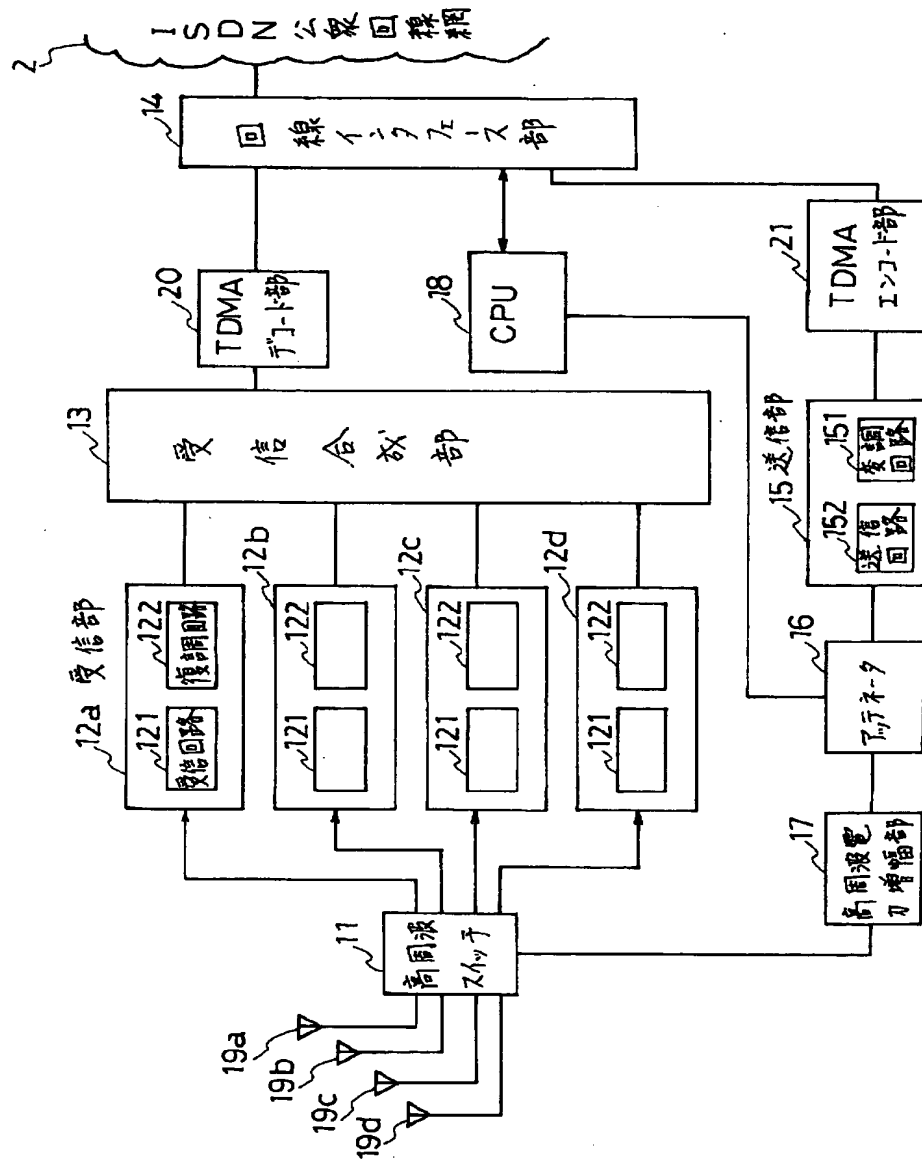
12a~12d…受信部

13…受信合成部

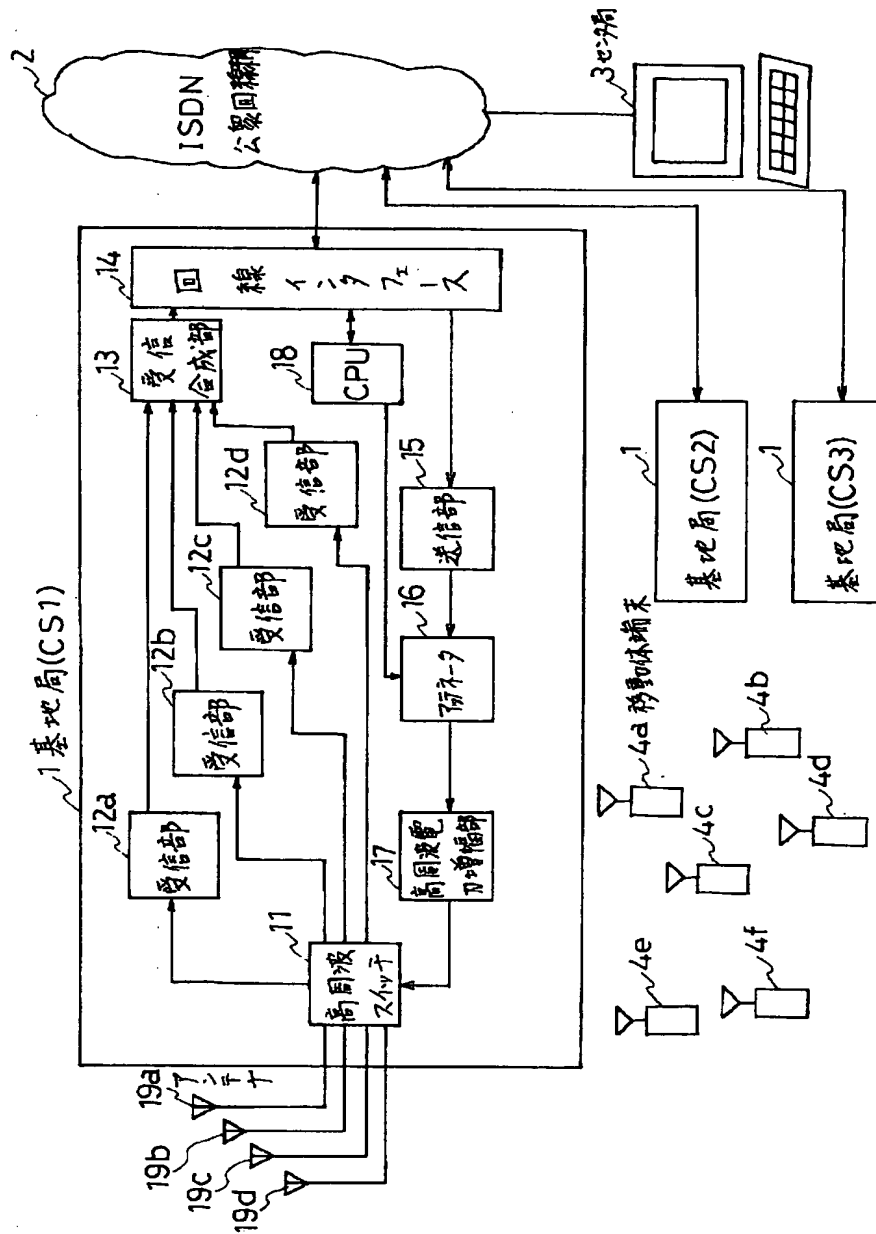
15  
 14…回線インタフェース部  
 15…送信部  
 16…アッテネータ  
 17…高周波電力増幅部  
 18, 31…CPU  
 19a～19d…アンテナ

32…RAM  
 33…ROM  
 34…キーボード  
 35…CRT  
 36…通信インタフェース

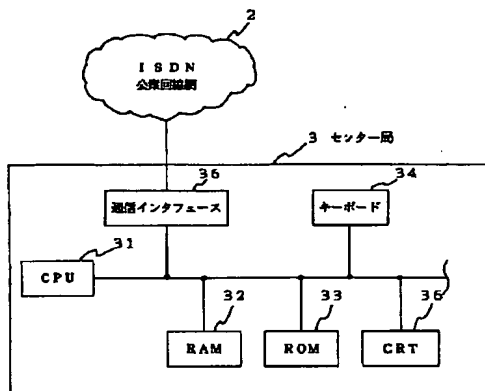
【図2】



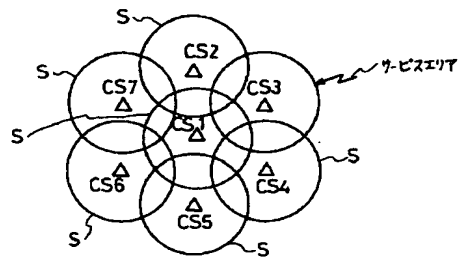
【図1】



【図3】



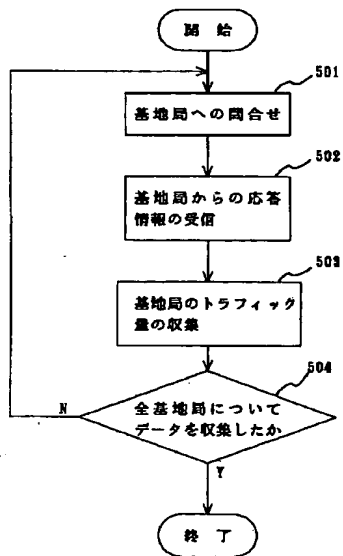
【図4】



【図6】

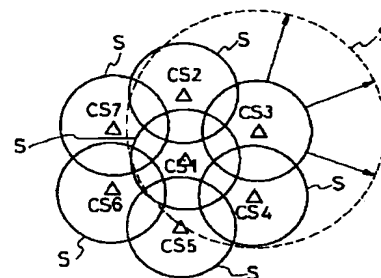
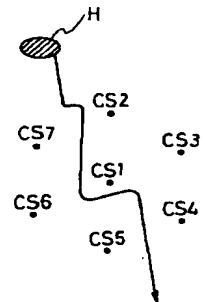
【図10】

【図5】

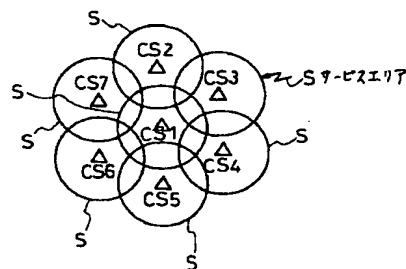


基地局	トラフィック量
CS1	○ ○ ○
CS2	× × ×
CS3	△ △ △
CS4	□ □ □

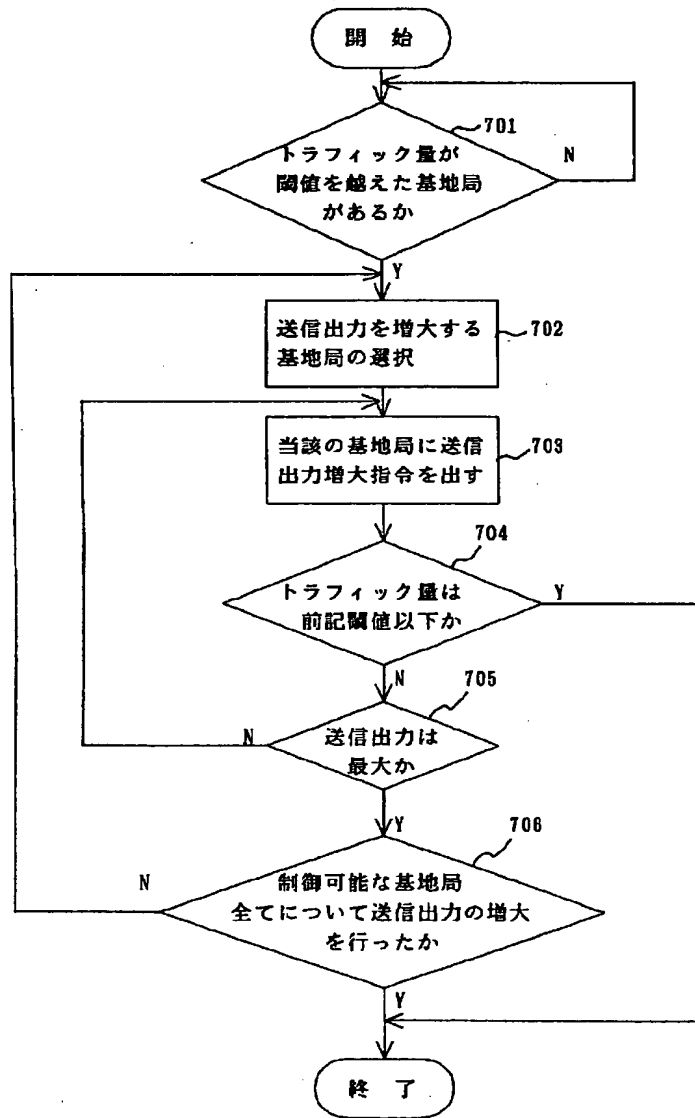
【図8】



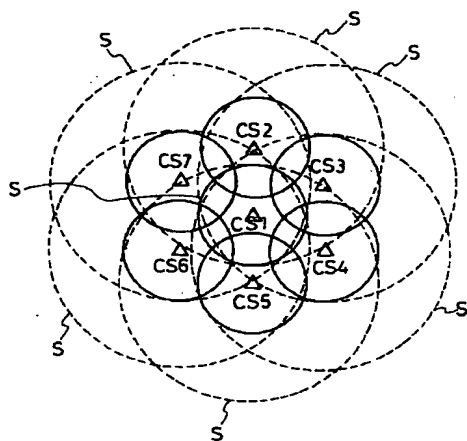
【図12】



【図7】



【図9】



【図11】

